

**UNIVERSITA' DI VERONA**

**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA MULTIMEDIALE E  
MATEMATICA APPLICATA**

**ESAME DI FISICA I**

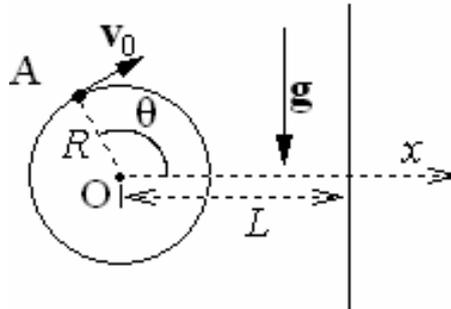
**PROVA SCRITTA – 14 Luglio 2008**

Cognome e Nome (in stampatello): .....

Numero di matricola: .....

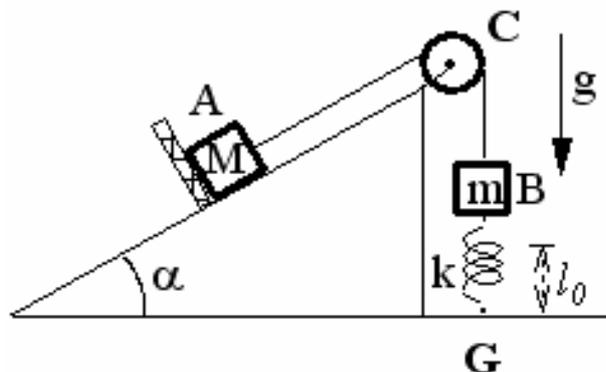
**Problema n. 1:** Una ruota di raggio  $R = 50$  cm gira con moto uniforme in verso orario attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro  $O$ . La velocità angolare di rotazione vale  $\omega = 10$  rad/s. Nell'istante in cui il raggio  $OA$  forma un angolo  $\theta = 120^\circ$  con l'asse  $x$ , si stacca da  $A$  una particella che dopo un certo tempo colpisce una parete verticale distante  $L = 1.25$  m da  $O$ . Calcolare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale  $Oxy$ , ancorato al punto  $O$ :

- il tempo di volo della particella;
- il modulo e la direzione del vettore velocità della particella quando urta contro la parete;
- le coordinate cartesiane del punto di impatto  $P$  della particella sulla parete;
- le coordinate cartesiane del punto di massima altezza  $M$  della particella durante il volo.



**Problema n. 2:** Nel sistema rappresentato in figura un corpo  $A$  di massa  $M = 7.2$  kg è posto su un piano inclinato liscio sufficientemente lungo che forma un angolo  $\alpha = 30^\circ$  con l'orizzontale, ed è mantenuto in quiete nel punto di mezzo del piano stesso tramite un opportuno appoggio. Un filo inestensibile che passa nella gola di una carrucola disposta verticalmente collega il corpo  $A$  a un secondo corpo  $B$  di massa  $m = 1.2$  kg che pende verticalmente ed è collegato all'estremità di una molla, in configurazione verticale, avente lunghezza di riposo  $l_0 = 0.3$  m e costante elastica  $k = 160$  N/m. L'altra estremità della molla è fissata ad un gancio  $G$  del piano orizzontale. Le masse del filo, della molla e della carrucola  $C$  sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi. Il sistema è inizialmente in condizioni di equilibrio statico, con la molla avente lunghezza  $x_0 = 0.4$  m. All'istante  $t = 0$  l'appoggio viene rimosso e il corpo  $A$  inizia a muoversi lungo il piano inclinato. Calcolare nel sistema di riferimento  $Ox$  con l'origine  $O$  ancorata al gancio  $G$  e l'asse  $x$  perpendicolare al piano orizzontale:

- la tensione iniziale  $T$  del filo;
- la reazione  $R$  sviluppata dall'appoggio sul corpo  $A$ ;
- l'equazione del moto del sistema  $A + B$  per  $t > 0$ ;
- la legge oraria del moto del corpo  $B$  per  $t > 0$ .



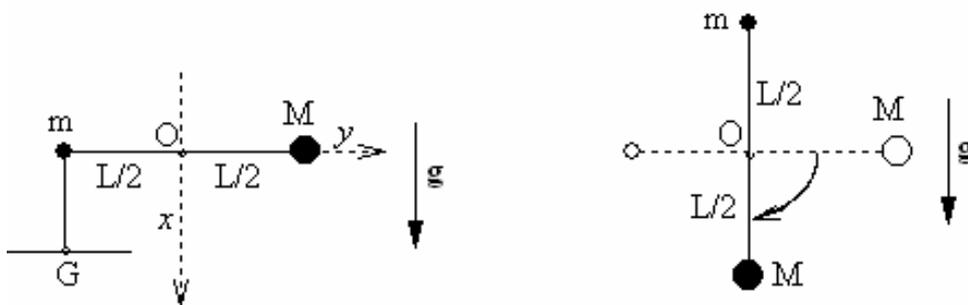
**Problema n.3:** Un punto materiale di massa  $m = 0.3 \text{ kg}$  si muove su un piano orizzontale liscio con velocità  $v_0 = 8 \text{ ms}^{-1}$ . All'istante  $t = 0$  esso inizia a salire su una rampa molto lunga priva di attrito di massa  $M = 1.2 \text{ kg}$ , appoggiata al piano orizzontale. Assumendo che il raccordo tra il piano orizzontale e la rampa avvenga con continuità e senza l'intervento di forze esterne impulsive, calcolare:

- la massima altezza  $H_{\max}$  raggiunta dal punto con riferimento al piano orizzontale;
- la velocità  $V$  della rampa nell'istante in cui il punto raggiunge l'altezza massima;
- la velocità della rampa e del punto materiale quando questo è tornato sul piano orizzontale.



**Problema n. 4:** Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa  $m = 2 \text{ kg}$  e  $M = 6 \text{ kg}$ , rispettivamente, vincolati agli estremi di un'asta rigida sottile di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 0.5 \text{ m}$ . Il manubrio è impernato su un asse orizzontale fisso passante per il centro  $O$  dell'asta attorno a cui il sistema può ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale. Inizialmente il manubrio viene mantenuto in quiete in configurazione orizzontale tramite una fune ideale di massa trascurabile disposta verticalmente che collega la massa  $m$  ad un gancio  $G$  solidale al piano orizzontale. All'istante  $t = 0$  la fune viene tagliata e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale attorno all'asse passante per il punto  $O$ . Calcolare nel sistema di riferimento  $Oxy$ :

- la tensione iniziale  $T$  della fune;
- la reazione iniziale  $R$  sviluppata dal perno in  $O$ ;
- la velocità angolare di rotazione del sistema quando raggiunge la configurazione verticale;
- la reazione  $R'$  sviluppata dal perno in  $O$  quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto c).



**Problema n. 5:** Una mole di gas perfetto biatomico compie la trasformazione adiabatica reversibile da un stato termodinamico  $A$  ( $V_A = 2 \text{ litri}$ ,  $P_A = 20 \text{ bar}$ ) allo stato  $B$  ( $V_B = 2 V_A$ ). Calcolare:

- la temperatura finale  $T_B$  del gas;
- la variazione di energia interna del gas nella trasformazione;
- il lavoro fatto dal gas sull'ambiente esterno;
- la variazione di entropia del gas.